

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 193 317 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
03.04.2002 Bulletin 2002/14

(51) Int Cl.7: C21D 9/00, F27B 17/00,  
F27B 19/02

(21) Numéro de dépôt: 00203331.4

(22) Date de dépôt: 27.09.2000

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: Spérisen, Thierry  
2900 Porrentruy (CH)

(74) Mandataire: Laurent, Jean et al  
I C B  
Ingénieurs Conseils en Brevets SA  
Rue des Sors 7  
CH-2074 Marin (CH)

(71) Demandeur: Patherm SA  
2503 Bienne (CH)

### (54) Installation pour le traitement thermique de charges de pièces métalliques

(57) Il est décrit une installation pour le traitement thermique de charges (5) de pièces métalliques, comportant un ensemble d'éléments de traitement capables de recevoir chacun au moins une des charges et comprenant un ou plusieurs fours (1) à ouverture supérieure, notamment des fours à pot, et une ou plusieurs cellules de trempe ou de refroidissement (2) à ouverture supérieure. Un tunnel de transfert (6) pourvu d'une enveloppe étanche (7) et de moyens de manutention des charges s'étend au-dessus des éléments de traitement

(1, 2) et d'un sas d'entrée/sortie (3), auxquels il est raccordé de manière étanche. Les moyens de manutention comportent un chariot (8) mobile longitudinalement dans le tunnel et pourvu de moyens de levage capables de s'accrocher à l'une des charges (5) pour la transporter suspendue et la déplacer verticalement pour l'introduire dans et l'extraire des éléments de traitement et du sas, tout en la maintenant dans une atmosphère contrôlée. Des moyens de fermeture (24, 38, 41) agencés pour obturer sélectivement lesdites ouvertures sont montés de préférence dans le tunnel de transfert (6).

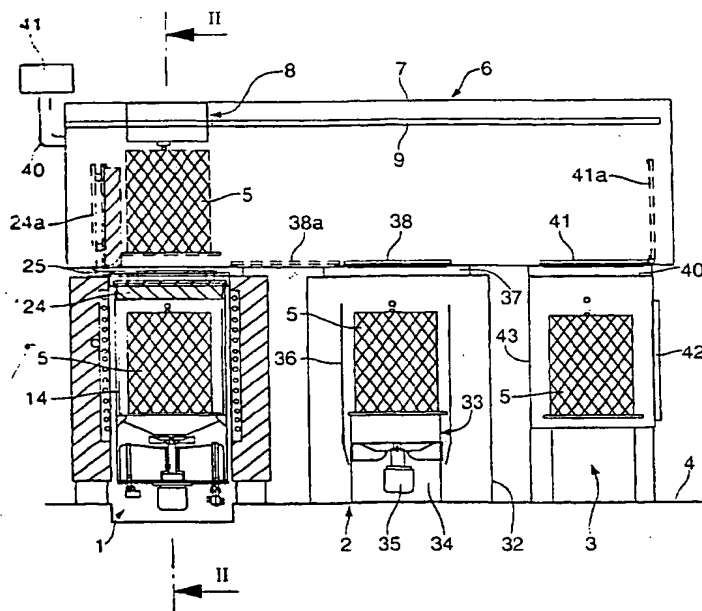


Fig. 1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne une installation pour le traitement thermique de charges de pièces métalliques, comportant :

- un tunnel de transfert pourvu d'une enveloppe étanche et de moyens de manutention des charges comportant un chariot mobile longitudinalement dans le tunnel;
- un ensemble d'éléments de traitement capables de recevoir chacun au moins une des charges et comprenant au moins un four et au moins une cellule de trempe ou de refroidissement, chaque élément de traitement ayant une ouverture raccordable de manière étanche au tunnel de transfert pour former un passage pour les charges;
- au moins un sas d'entrée et/ou de sortie ayant une ouverture raccordable de manière étanche au tunnel de transfert pour le passage des charges;
- et des moyens de fermeture agencés pour obturer sélectivement lesdits passages.

**[0002]** Les installations pour le traitement thermique de pièces métalliques disposées en charges existent depuis de nombreuses années et la demande sur le marché est croissante. Il existe typiquement trois types de constructions comprenant au moins un four de traitement et un bac ou une cellule de refroidissement, chaque type présentant des avantages et des inconvénients.

**[0003]** Le premier type comprend les installations dites de fours à chambre (batch) qui comportent un four de traitement et un bac de trempe, en général à huile. Dans ces installations, la charge des pièces traitées dans le four est transférée au-dessus du bac de trempe au travers d'une cellule, puis immergée dans le fluide de trempe au moyen d'un ascenseur placé à l'intérieur du bac de trempe. Les désavantages principaux de ce type d'installation sont les suivants : d'une part, le binôme four-bac de trempe est fixe et il n'est pas possible de disposer de plusieurs fours desservant un même bac de trempe, ou d'un four desservant plusieurs bacs de trempe ou de refroidissement ; d'autre part, pour les charges de grandes dimensions, de l'ordre de 1 m<sup>3</sup>, l'homogénéité de température est mauvaise (écarts de +/- 10°C) car le chauffage est distribué uniquement sur deux côtés de la charge parallélépipédique en raison des moyens de mécanisation comportant notamment des portes latérales.

**[0004]** Le deuxième type comprend des installations de fours à cloche multitraitements, qui permettent le transfert direct de la charge du four de traitement dans le bac de trempe sans nécessiter de cellule intermédiaire. La mécanisation se fait typiquement en déplaçant le ou les fours au-dessus du ou des bacs de trempe requis, ou l'inverse, comme on le voit notamment dans les demandes de brevets EP 785 402 et EP 995 805. Les prin-

cipaux désavantages de ce type d'installation sont les suivants : d'une part, le transfert de la charge du four dans le bac de trempe s'accompagne automatiquement de dégagements de vapeurs et de flammes, visibles pour l'opérateur et qui rendent difficile une intégration de l'installation de traitement thermique dans un atelier mécanique ou en ligne de production ; d'autre part, le principe même de ces installations nécessite la présence d'un ascenseur dans chaque bac de trempe, ascenseur disposé en « col de cygne » et présentant un porte-à-faux important, ce qui rend difficile le traitement de charges lourdes, par exemple supérieures à 1000 kg.

**[0005]** Le troisième type comprend diverses installations présentant des ensembles de fours et de bacs et des moyens mécaniques pour déplacer la ou les charges entre ces éléments, par exemple au moyen d'un chariot pourvu d'une enceinte fermée selon la demande de brevet DE 30 31 660. Toutefois aucune de ces installations ne répond à l'ensemble des buts exposés ci-dessous.

**[0006]** En particulier, il est décrit dans le brevet US 3 926 415 une installation de traitement thermique qui présente les caractéristiques énoncées en préambule ci-dessus, sauf que les pièces y sont traitées individuellement et non pas en charges. Les éléments de traitement comprennent une rangée de plusieurs fours, plusieurs chambres de refroidissement, un sas d'entrée et un sas de sortie, qui sont tous montés sur la paroi supérieure d'un tunnel de transfert et ont chacun une ouverture inférieure pour communiquer avec le tunnel. Cette ouverture est obturée par un bouchon amovible qui supporte chaque pièce à traiter, ce bouchon étant transporté d'un élément à l'autre avec la pièce. Le dessus de chaque sas s'ouvre vers le haut pour l'entrée et la sortie des pièces, qui sont alors manipulées par une grue. Un chariot est mobile horizontalement dans le tunnel pour transporter les pièces posées sur les bouchons en passant sous les éléments de traitement et les sas. Les déplacements verticaux des pièces et des bouchons entre le chariot et l'intérieur des autres éléments de l'installation se font au moyen d'élévateurs à piston, qui sont installés sous le tunnel et passent à travers un trou central du chariot. Il y a donc un élévateur pour chaque four, chambre ou sas.

**[0007]** La structure de cette installation connue présente plusieurs inconvénients : encombrement vertical très important, à cause de ses trois niveaux auxquels s'ajoute le dégagement supérieur nécessaire pour l'entrée et la sortie des pièces; disposition enterrée des élévateurs; lourde structure pour supporter les fours en hauteur; mécanisme lourd pour bloquer et supporter le bouchon portant la pièce dans chaque élément de traitement. Il en résulte un coût de construction élevé.

**[0008]** D'autre part, les inconvénients fonctionnels de cette installation sont considérables. Le principe d'ouverture des éléments de traitement vers le bas limite fortement le choix des types d'éléments et donc les possibilités de traitement dans une telle installation. En

particulier, il est impossible d'effectuer une trempe en milieu liquide. Comme les types de fours utilisés dans cette disposition n'ont pas de membrane métallique étanche telle qu'une cloche, ni de moyens de brassage de l'atmosphère, on ne peut pas y réaliser une bonne homogénéité de la température.

[0009] Un but de l'invention est de disposer d'une installation de traitement thermique qui permette d'optimiser dans une large mesure les paramètres ou contraintes suivants.

[0010] L'installation doit permettre d'associer un ou plusieurs fours et un ou plusieurs bacs de trempe ou de refroidissement et d'effectuer des transferts de charges librement entre ces éléments. L'installation doit permettre sur une même base d'intégrer différents types de fours connus à ce jour (avec des températures allant jusqu'à 1300°C) et différents types de moyens de trempe ou de refroidissement (eau, huile, sels fondus, bains fluidisés, gaz, etc.).

[0011] L'installation doit pouvoir comporter des fours permettant de respecter en toutes configurations des tolérances de température de +/- 5°C au pire, de manière à satisfaire aux exigences actuelles en matière de qualité de traitement.

[0012] L'installation doit pouvoir comporter des bacs de trempe ou de refroidissement sans ascenseurs intégrés, pour diminuer le coût de fabrication et disposer d'une plus grande liberté de construction.

[0013] L'installation doit permettre de traiter des charges de plusieurs tonnes sans difficultés et sans surcoût autre que le dimensionnement conventionnel des organes.

[0014] L'installation doit pouvoir être installée en ateliers intégrés, c'est-à-dire que l'ensemble des effluents de l'installation doit pouvoir être capté et canalisé de manière que les opérateurs ne soient pas gênés par des dégagements de vapeurs ou de flammes.

[0015] L'installation doit permettre de traiter des charges lourdes (de 1 à plusieurs tonnes) et de grand volume (jusqu'à plusieurs m<sup>3</sup>).

[0016] L'installation doit être économique, de construction simple et facilement automatisable à l'aide d'un automate programmable.

[0017] A cet effet, une installation selon l'invention est du type défini dans la revendication 1.

[0018] Ceci permet de réaliser une installation dans laquelle tous les éléments de traitement, qui sont les plus lourds, se trouvent au niveau inférieur de l'installation et peuvent donc être appuyés aisément sur le sol. Comme le sas d'entrée et de sortie se trouve également à ce niveau, l'accès des pièces est facilité et le sas peut même être conçu comme un élément mobile capable de transporter une charge ouverte à un autre poste de travail. La structure porteuse du tunnel de transfert peut être relativement légère, pour supporter essentiellement le chariot et une charge suspendue à celui-ci. D'autre part, la fermeture des passages entre le tunnel de transfert et les autres éléments peut se faire au

moyen de portes relativement légères, qui peuvent s'ouvrir dans le tunnel lui-même, ce qui représente un avantage notable qui sera mis en évidence plus loin. En outre, l'utilisation d'éléments de traitement à ouverture supérieure procure d'importants avantages fonctionnels, notamment quant à la polyvalence de l'installation et la qualité des traitements possibles, grâce au libre choix des éléments de traitement les plus performants.

[0019] De préférence l'installation comporte les éléments suivants :

- un ou plusieurs fours à pot ou à puits, caractérisés par une disposition radiale des éléments chauffants (électriques ou à gaz) et présentant une ouverture dans leur partie supérieure pour permettre l'introduction de la charge. L'ouverture peut être fermée au moyen d'un bouchon, actionné comme un tiroir ou pivotant sur un axe. Les fours permettent de réaliser tous les procédés de traitement thermiques (austénitisation sous atmosphère de protection jusqu'à 1300°C, revenu, recuit, nitruration et dérivés, cémentation et dérivés, etc.). Les fours sont disposés dans une partie inférieure de l'installation. Les bouchons sont ouverts ou fermés au moyen d'actionneurs mécaniques (moteurs, vérins). Plusieurs modes de réalisation peuvent être envisagés : par exemple, les bouchons peuvent être pivotants sur un axe disposé à l'intérieur du tunnel de transfert de transfert, ou sur le four lui-même, ou les bouchons peuvent être disposés sur un chariot et se dégager latéralement.
- une ou plusieurs cellules de trempe ou de refroidissement ouvertes sur le dessus pour permettre l'introduction de la charge. L'ouverture peut être fermée au moyen d'une porte, actionnée comme un tiroir ou pivotant sur un axe. La ou les cellules de trempe présentent l'avantage de ne pas nécessiter d'ascenseur intégré pour immerger la charge. Tous les fluides de trempe ou de refroidissement (eau, polymères, huile, sels fondus, lits de sable fluidisés, gaz (à la pression atmosphérique ou sous pression, etc.) sont utilisables. Les cellules de trempe sont disposées dans la partie inférieure de l'installation. Typiquement, l'ouverture des cellules de trempe se trouve dans un plan parallèle au plan défini par l'ouverture des fours.
- un tunnel de transfert, disposé dans la partie supérieure, et s'étendant au moins au-dessus de tous les fours et toutes les cellules de trempe ou de refroidissement devant communiquer entre eux pour des raisons métallurgiques (trempe, refroidissement contrôlé, etc.). Les fours et les cellules de refroidissement sont accouplés à ce tunnel de transfert de manière étanche, au moyen de flasques de fixation et/ou de membranes flexibles accommodant éventuellement les dilations thermiques respectives. Ce tunnel de transfert étanche peut être rempli de gaz de protection par exemple d'azote,

ou être mis sous vide pour permettre de transférer les charges du ou des fours vers la ou les cellules de trempe sans oxydation ou détérioration de la surface des pièces traitées. Le tunnel de transfert permet en outre de concentrer l'ensemble des effluents provenant des opérations de trempe pour les canaliser en un endroit où ils sont traités pour prévenir des pollutions.

- un chariot de manutention capable de déplacer les chargés sur deux ou trois axes, disposé à l'intérieur du tunnel de transfert, permettant d'insérer les charges dans les fours, de les extraire pour les engager dans les cellules de trempe ou de refroidissement et d'en extraire les charges.
- un sas d'entrée et de sortie assurant les transferts entre le tunnel de transfert et l'extérieur de l'installation. Le chariot de manutention assure également le déplacement des charges entre le sas et les autres éléments de l'installation.

**[0020]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description suivante d'un mode de réalisation préféré et de diverses variantes, présentés à titre d'exemples en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

la figure 1 est une vue schématique en coupe verticale longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une installation selon l'invention, comportant un seul four et une seule cellule de trempe,

la figure 2 est une vue en coupe schématique suivant la ligne II - II de la figure 1, à une échelle légèrement agrandie.

la figure 3 représente, en coupe verticale schématique, une variante dans laquelle le sas est mobile, la figure 4 est une vue en élévation latérale partielle montrant un mode d'accrochage d'une charge de pièces dans une installation selon les figures 1 à 3, la figure 5 est une vue en plan schématique de l'objet de la figure 4.

la figure 6 est une vue analogue à la figure 5, montrant un autre mode d'accrochage de la charge, et la figure 7 est une vue schématique en coupe verticale longitudinale d'un autre mode de réalisation d'une installation selon l'invention, comportant divers éléments de traitement.

**[0021]** L'installation de traitement thermique illustrée par les figures 1 et 2 comporte deux éléments de traitement juxtaposés, à savoir un four 1 et une cellule de trempe 2 à liquide. Un sas d'entrée et de sortie 3 est disposé dans l'alignement des éléments 1 et 2 et repose comme eux sur un sol horizontal 4 qui supporte l'installation. Ces trois éléments sont agencés pour recevoir chacun une charge 5 de pièces métalliques à traiter. Ils sont surmontés d'un tunnel de transfert destiné à faire passer les charges 5 de l'un à l'autre sans exposer la charge ni l'intérieur des éléments de traitement 1 et 2 à

l'atmosphère extérieure. A cet effet, le tunnel 6 comporte une enveloppe étanche 7 et contient des moyens de manutention des charges, comprenant un chariot 8 pourvu de moyens de levage et capable de circuler le long d'une voie horizontale 9 pour se placer sélectivement au-dessus de chacun des éléments 1 à 3. Chaque charge 5 de pièces comprend un châssis de support des pièces, auquel les moyens de levage peuvent s'accrocher d'une manière qui sera décrite plus loin. Dans les figures 1 à 3, on a représenté seulement le plateau inférieur 11 et un organe de suspension 12 de ce châssis.

**[0022]** Dans l'exemple décrit ici, une charge 5 peut typiquement avoir une forme cylindrique d'environ 1 m de diamètre et 2 m de hauteur, pour un poids d'environ 2000 kg. D'autres dimensions sont évidemment possibles.

**[0023]** Le four de traitement 1 est ici un four à pot, c'est-à-dire qu'il contient un pot métallique 14 formant une enceinte autour de la charge 5. Le pot est entouré d'éléments de chauffage électrique 15 entourés d'une enceinte isolante 16. Pour assurer la circulation de l'atmosphère contrôlée à l'intérieur du four 1, le bas du four contient un ensemble de brassage 17 constitué par un rotor de soufflante 18 actionné par un moteur électrique 19. La circulation des gaz est assurée par des parois de guidage des flux 20. Le pot est fermé à sa base par une plaque démontable 21 et son bord supérieur est fixé à l'enceinte 16 grâce à des organes de support non représentés. La charge 5 repose sur des supports 22 disposés dans la partie basse du four. On peut envisager que ces supports soient solidaires du pot 14 ou de la plaque de fermeture 21. De même, on peut aussi envisager que la charge 5 soit suspendue à des supports disposés dans la partie supérieure du pot 14. Pendant le traitement, l'ouverture supérieure du four est fermée de manière étanche par un bouchon mobile 24 monté de préférence de manière pivotante autour d'un axe 25, de façon à s'ouvrir et se fermer en restant à l'intérieur du volume défini par le four 1 et le tunnel de transfert 6. On a représenté en trait interrompu la position ouverte 24a du bouchon 24 à l'intérieur du tunnel.

**[0024]** Autour du bouchon 24, le four 1 est raccordé de manière étanche au tunnel de transfert 6, par exemple au moyen d'un flasque 26. On peut aussi prévoir une collerette souple pour accommoder les dilatations entre le four et le tunnel.

**[0025]** On notera qu'avec une telle disposition, tous les passages techniques, notamment pour des alimentations en fluides 28 et des sondes de mesure 29, sont réalisés par le fond du four.

**[0026]** Bien que l'exemple décrit ici se réfère à un four à pot 1, qui a notamment l'avantage d'assurer une grande homogénéité de la température autour de la charge, d'autres types de fours sont utilisables dans une telle installation.

**[0027]** Le tunnel de transfert 6 se présente sous la forme d'un tube cylindrique ou parallélépipédique. Les moyens de levage incorporés au chariot de manutention

8 pour lever et abaisser la charge 5 jusque dans les éléments de traitement 1 et 2 et le sas 3 peuvent comporter un mécanisme classique, par exemple un treuil 28, un parallélogramme déformable ou une chaîne, et être actionnés par un moteur électrique ou des vérins pneumatiques ou hydrauliques. Ces moyens de levage portent un dispositif de saisie 30 agencé pour coopérer avec l'organe d'accrochage 12 de la charge. Le déplacement horizontal du chariot 8 sur la voie 9 s'effectue par des moyens d'entraînement classiques, par exemple une crémaillère et un moteur électrique pas à pas.

[0028] Le dispositif de saisie 30 équipant le chariot 8 permet de prendre la charge 5 dans l'une quelconque des stations de l'installation, la transporter suspendue et la déposer dans une autre station. Son actionnement peut être électrique, pneumatique ou hydraulique. Il peut être réalisé de différentes façons pour coopérer avec le ou les organes d'accrochage 12 du châssis supportant la charge 5, par exemple une pince axiale saisissant un téton disposé sur la charge, un mécanisme de verrouillage du type à baïonnette par rotation angulaire du dispositif de saisie 30, un mécanisme à cliquets, etc. On décrira plus loin un mode de réalisation particulièrement avantageux du dispositif de saisie 30 en référence aux figures 4 et 5.

[0029] Dans certains cas, le chariot de manutention peut être équipé d'écrans thermiques 31 qui entourent latéralement la charge 5 pour limiter la perte de température par rayonnement lors du transfert de la charge du four 1 vers la cellule de trempe 2.

[0030] La cellule de trempe 2 représentée à la figure 1 comporte un bac 32 ouvert vers le haut et contenant le liquide de trempe, un support 33 sur lequel la charge 5 est posée, et un dispositif 34 d'agitation du liquide de trempe, comprenant une hélice entraînée par un moteur électrique immergé 35. La circulation du liquide est conduite par des parois de guidage 36. On peut évidemment envisager d'autres dispositifs d'agitation du milieu de trempe, comme par exemple des pompes de circulation ou des hélices déportées. La cellule de trempe 2 est typiquement équipée d'un échangeur de chaleur (non représenté) permettant de refroidir le liquide de trempe, de moyens de chauffe (non représentés) tels que des corps de chauffe électriques plongeant dans le liquide, de détecteurs de niveau et/ou de dispositifs de compensation de niveau, d'une vanne de vidange rapide, etc. On notera que tous les organes précités se trouvent avantageusement à proximité du sol 4. Par ailleurs, selon la nature et la température du liquide de trempe, le bac 32 peut être isolé thermiquement.

[0031] L'ouverture supérieure de la cellule de trempe 2 est raccordée de manière étanche au tunnel de transfert 6 par un flasque 37 et forme ainsi un passage pour les charges 5. Elle peut être fermée de manière étanche au moyen d'une porte 38 coulissante ou pivotante. Dans le présent exemple, la porte 38 coulisse horizontalement à l'intérieur du tunnel 6 jusqu'à une position d'ouverture 38a dessinée en traits interrompus. Ceci

permet de démonter ou remplacer la cellule de trempe 2 sans arrêter le four 1.

[0032] L'ensemble des émanations provenant de la cellule de trempe 2 et de l'ouverture du four 1 est canalisé dans le tunnel de transfert 6. Celui-ci est muni d'un conduit de sortie 40, sous la forme d'une tuyère ou d'une cheminée qui guide les émanations vers un dispositif de retraitement 41 où elles sont purifiées avant d'être recyclées ou évacuées vers l'extérieur.

[0033] Le sas 43 représenté à la figure 1 est fixe et couplé de manière étanche au tunnel de transfert 6 par une ouverture définie par un flasque 40. Cette ouverture peut être fermée de manière étanche par une porte basculante 41 disposée dans le tunnel et dont la position ouverte 41a est dessinée en trait interrompu. On notera que, dans cet exemple, les moyens mécaniques d'actionnement du bouchon 24 et des portes 38 et 41 sont avantageusement disposés à l'intérieur du tunnel de transfert 6. Le sas 5 est pourvu d'une porte latérale 42 permettant l'entrée et la sortie d'une charge 5 lorsque la porte 41 est fermée. Dans le cas présent, le sas a de préférence une forme cylindrique pour recevoir une charge de même forme. La porte latérale 42 peut alors avantageusement s'ouvrir par coulissement le long de l'enceinte périphérique 43 du sas. L'étanchéité entre la porte 42 et l'enceinte peut être assurée par exemple au moyen d'un joint gonflable. Cet agencement est particulièrement économique et permet de limiter l'encombrement lié à l'ouverture de la porte.

[0034] La figure 3 représente une variante dans laquelle le sas 43 est mobile, par exemple pour transporter chaque charge 5 entre l'installation de traitement thermique et des postes de chargement/déchargement. Le sas 43 est monté sur un chariot 44 muni de roues 45 qui permettent de déplacer le sas au-dessous du tunnel de transfert 6 et jusqu'à un autre poste. Dans ce cas, le sas mobile 43 n'a qu'une ouverture supérieure 46 pour le passage des charges 5. L'étanchéité entre le sas 43 et le tunnel de transfert 6 est réalisée de préférence au moyen d'une collerette 47 mobile en hauteur, qui vient s'appuyer sur un joint d'étanchéité 48 disposé sur le sas. Le mécanisme commandant le relèvement et l'abaissement de la collerette 47 est disposé dans le tunnel 6. Une fois que le sas est accouplé de manière étanche au tunnel, la course de la collerette 47 est typiquement de quelques centimètres seulement. On peut y effectuer une opération de purge par le vide ou par un gaz inerte. Ensuite, on peut ouvrir la porte 41 et le chariot de manutention 8 peut venir saisir la charge 5 dans le sas pour l'amener par exemple au four 1. Les opérations de sortie d'une charge du tunnel 6 se font de manière identique, mais dans l'ordre inverse.

[0035] Dans la figure 3, on a représenté schématiquement en trait interrompu une deuxième position du sas mobile 43a, où l'on voit que l'introduction d'une charge dans le sas à partir d'une position 5a, ou l'extraction d'une charge se trouvant dans le sas, s'effectue verticalement comme l'indique la double flèche F. Cette opé-

ration s'effectue au moyen d'un engin de levage classique et n'est pas plus encombrante en hauteur que le tunnel de transfert 6.

[0036] On peut également imaginer que l'ouverture supérieure du sas mobile 43 soit munie d'une porte coulissante. Ceci permet la purge du sas sans qu'il soit raccordé au tunnel de transfert 6. Pendant ce temps, on pourrait employer un deuxième sas mobile pour introduire une charge de pièces dans le tunnel.

[0037] Un homme du métier comprendra que tous les mécanismes et mouvements décrits ci-dessus peuvent facilement être automatisés et commandés d'une manière centralisée au moyen d'un automate programmable. Le regroupement de la plupart des portes, et bouchons dans le tunnel de transfert 6 est particulièrement avantageux de ce point de vue. De plus, il permet de ménager des portes ou flasques en attente pour des éléments de traitement supplémentaires, lorsqu'une extension de l'installation est prévue. On notera qu'il est aussi possible, par exemple, de transporter une charge 5 avec un bouchon ou un couvercle le cas échéant. Un autre avantage de cette disposition dans portes et bouchons est de rendre possible le changement d'un élément de traitement tout en continuant le travail de l'installation.

[0038] Les figures 4 et 5 représentent schématiquement un mode de réalisation avantageux du dispositif de saisie 30 dont le chariot 8 est équipé pour saisir et porter une charge 5 de pièces à traiter. Dans ce cas, le châssis de support de la charge a une forme parallélépipédique et comporte quatre montants 51 reliant le plateau inférieur 11 à des traverses supérieures horizontales 52. Le dispositif de saisie 30 comporte par exemple quatre crochets de suspension 54, solidaires les uns des autres et mobiles verticalement grâce aux moyens de levage incorporés au chariot 8. Pour saisir la charge 5, les crochets 54 sont abaissés comme l'indiquent les flèches A, puis déplacés ensemble horizontalement grâce à un déplacement du chariot 8 sur sa voie 9, comme l'indiquent les flèches B, jusqu'à ce qu'ils se trouvent sous les traverses respectives 52. Les crochets 54 sont alors remontés par les moyens de levage du chariot pour soulever la charge 5. Les mouvements inverses seront effectués pour décrocher la charge une fois qu'elle a été déposée à sa destination dans l'un des éléments de traitement ou dans le sas.

[0039] La figure 6 représente schématiquement en plan un autre mode de réalisation du dispositif de saisie 30, accrochant la charge 5 à la manière d'un dispositif à baïonnette. Dans cet exemple, le châssis supportant le plateau 11 et les pièces à traiter a une forme triangulaire en plan, avec trois montants 51 dont les sommets sont reliés par trois traverses horizontales 52. Le dispositif de saisie 30 comporte dans ce cas une colonne centrale verticale 55 déplacée verticalement par les moyens de levage du chariot et capable de pivoter autour de son axe vertical. L'extrémité inférieure de la colonne 55 est munie de trois bras horizontaux 56 décalés angulairement de 120°. L'abaissement de la co-

lonne 55 permet d'introduire les bras 56 dans le triangle formé par les traverses 52, puis une rotation de la colonne sur 60° comme l'indique la flèche C permet d'accrocher chaque bras 56 dans une position 56a, pour accrocher chaque traverse 52 par-dessous et permettre ainsi de soulever la charge au moyen de la colonne 55.

[0040] Bien entendu, on peut concevoir un système analogue avec un châssis de forme carrée et une colonne équipée de quatre bras horizontaux.

[0041] La figure 7 représente schématiquement un mode de réalisation d'une installation selon l'invention comportant une pluralité d'éléments de traitement associés à un tunnel de transfert 6 et un sas d'entrée/sortie 3, tels que décrits en référence aux figures 1 et 2. Cette installation peut comporter par exemple, sur une seule rangée, deux fours d'austénitisation et de cémentation 61, deux fours 62 pour la nitruration, la nitrocarburation, le revenu ou le recuit, une cellule de trempe à huile 63, une cellule de trempe à sels 64 et une chambre 65 de refroidissement à atmosphère contrôlée, notamment sous gaz inerte, sous pression ou à pression atmosphérique. Chaque charge 5 de pièces à traiter est transportée entre le sas 3 et les différents éléments de traitement 61 à 65 par le chariot de manutention 8 dans l'atmosphère contrôlée du tunnel de transfert 6. Comme dans les exemples précédents, on remarque dans le dessin que l'installation de traitement a un encombrement minimum, en particulier en hauteur puisqu'elle n'occupe que deux niveaux et peut donc prendre place dans un bâtiment à hauteur limitée.

[0042] Cependant, il faut noter qu'une installation selon l'invention n'est pas limitée à une seule rangée d'éléments de traitement, dans la mesure où les moyens de manutention disposés dans le tunnel de transfert 6 peuvent aussi être conçus pour déplacer les charges 5 dans une direction transversale. Par exemple, on peut envisager de doter le chariot de manutention 8 d'un troisième axe de déplacement, perpendiculaire à l'axe de la voie 9, pour lui permettre de desservir des éléments de traitement ou des sas disposés côte à côte.

## Revendications

1. Installation pour le traitement thermique de charges de pièces métalliques, comportant :

- un tunnel de transfert (6) pourvu d'une enveloppe étanche (7) et de moyens de manutention des charges comportant un chariot (8) mobile longitudinalement dans le tunnel;
- un ensemble d'éléments de traitement (1, 2, 61 à 65) capables de recevoir chacun au moins une des charges (5) et comprenant au moins un four (1) et au moins une cellule de trempe ou de refroidissement (2), chaque élément de traitement ayant une ouverture raccordable de manière étanche au tunnel de transfert pour

- former un passage pour les charges;
- au moins un sas (3, 43) d'entrée et/ou de sortie ayant une ouverture raccordable de manière étanche au tunnel de transfert pour le passage des charges;
- et des moyens de fermeture (24, 38, 41) agencés pour obturer sélectivement lesdits passages;

**caractérisée en ce que** le tunnel de transfert (6) s'étend au-dessus des éléments de traitement et du sas, dont lesdites ouvertures sont supérieures, et **en ce que** le chariot (8) est pourvu de moyens de levage capables de s'accrocher à l'une des charges (5) pour la transporter suspendue et la déplacer verticalement pour l'introduire dans et l'extraire des éléments de traitement.

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens de fermeture comportent des bouchons ou portes (24, 38, 41) s'ouvrant par déplacement vers l'intérieur du tunnel de transfert (6).
3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les moyens de fermeture sont montés à l'intérieur de l'enveloppe (7) du tunnel de transfert (6).
4. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de traitement comportent au moins un four à pot (1, 61, 62).
5. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de traitement comportent au moins une cellule de trempe à liquide (2, 63, 64).
6. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les éléments de traitement comportent au moins une chambre de refroidissement à atmosphère contrôlée (65).
7. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le sas (43) est mobile.
8. Installation selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'ouverture supérieure (46) du sas mobile est obturable par une porte (41) montée sur le tunnel de transfert (6).
9. Installation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de levage du chariot de manutention (8) comportent un dispositif de saisie (30) capable de s'accrocher à la charge (5) placée dans le sas ou dans un élément de traitement.

10. Installation selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le dispositif de saisie (30) comporte des crochets (54) agencés pour être déplacés verticalement par les moyens de levage et horizontalement par des déplacements du chariot (8) pour s'accrocher à la charge (5) et s'en décrocher.

11. Installation selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le dispositif de saisie (30) comporte une colonne centrale (55) agencée pour être déplacée verticalement par les moyens de levage et pivoter autour de son axe vertical pour s'accrocher à la charge (5) et s'en décrocher.

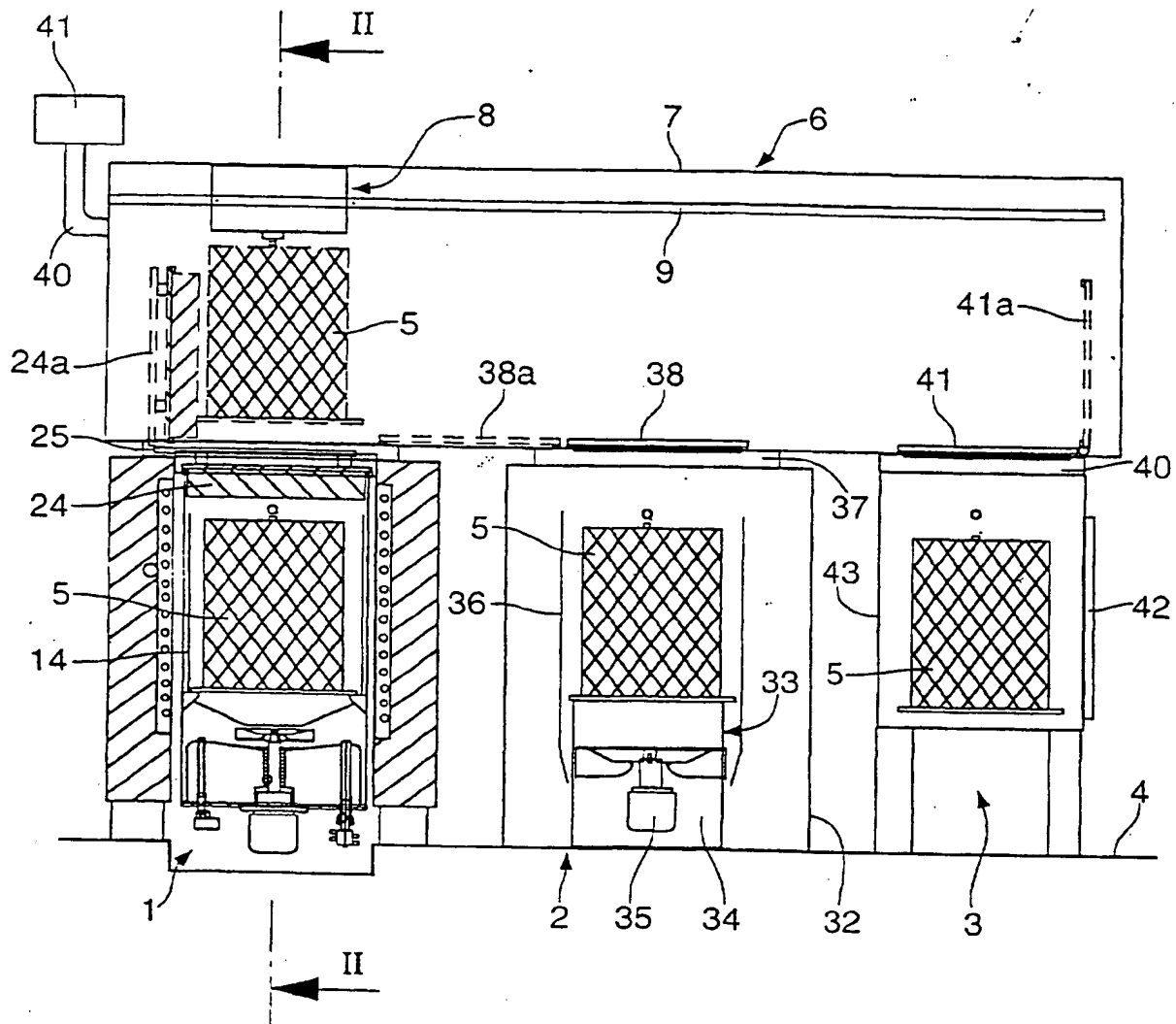


Fig. 1



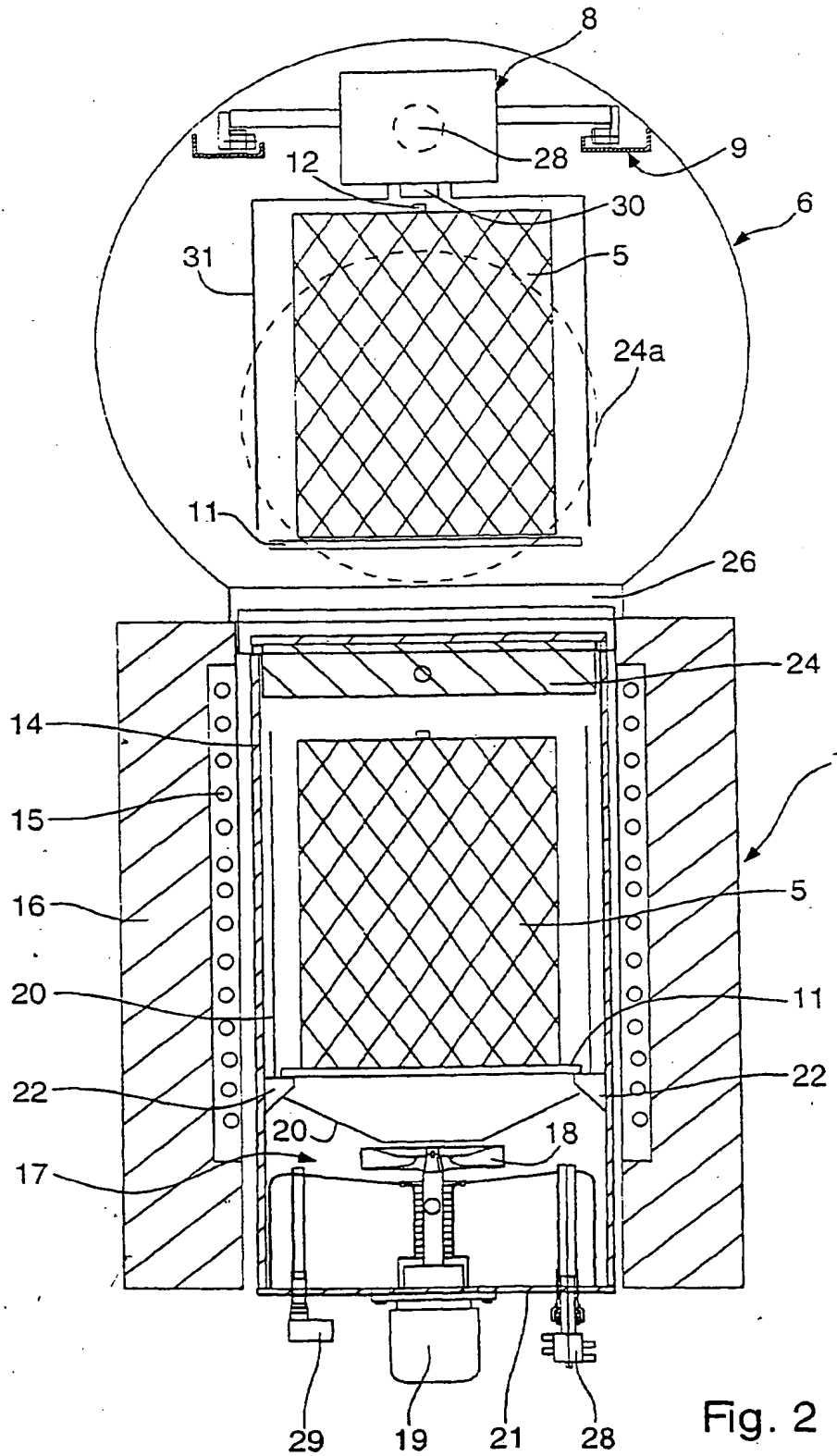


Fig. 2

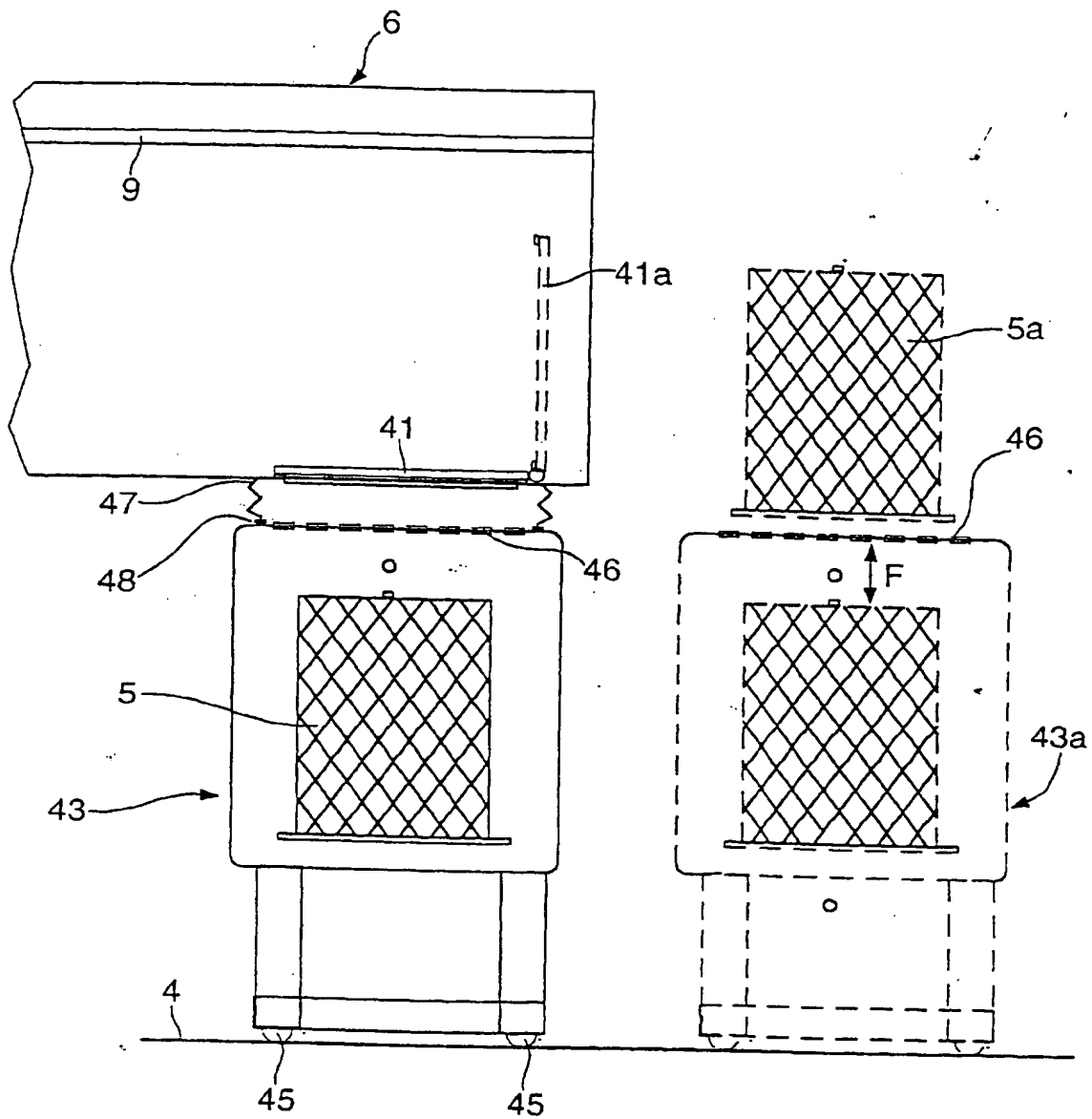


Fig. 3

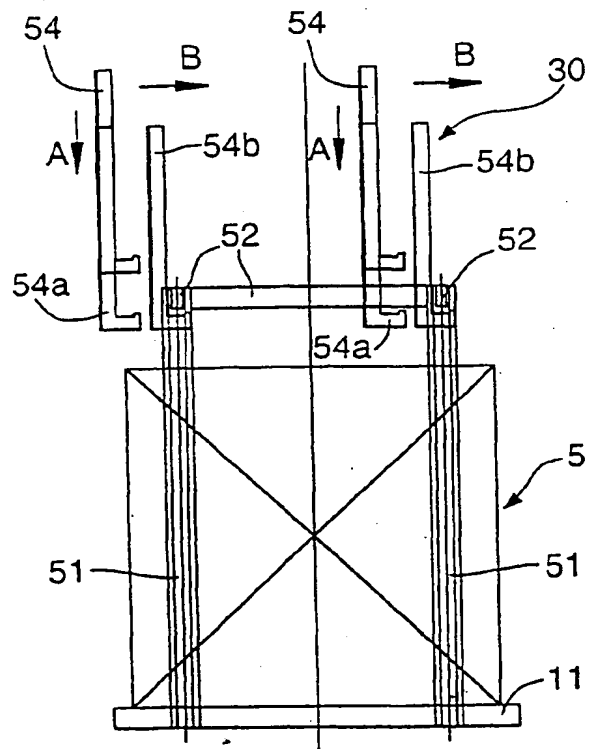


Fig. 4

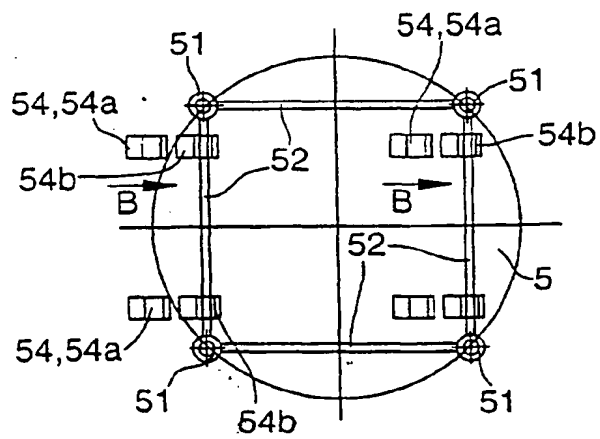


Fig. 5

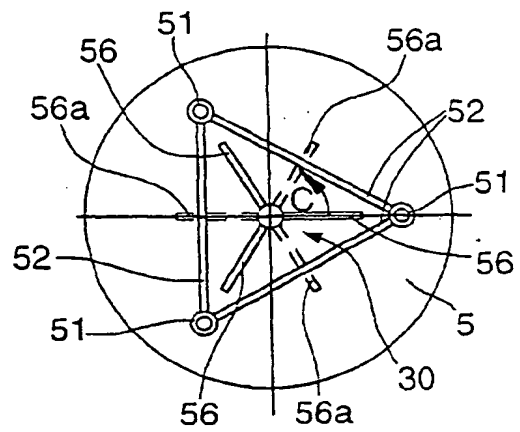


Fig. 6

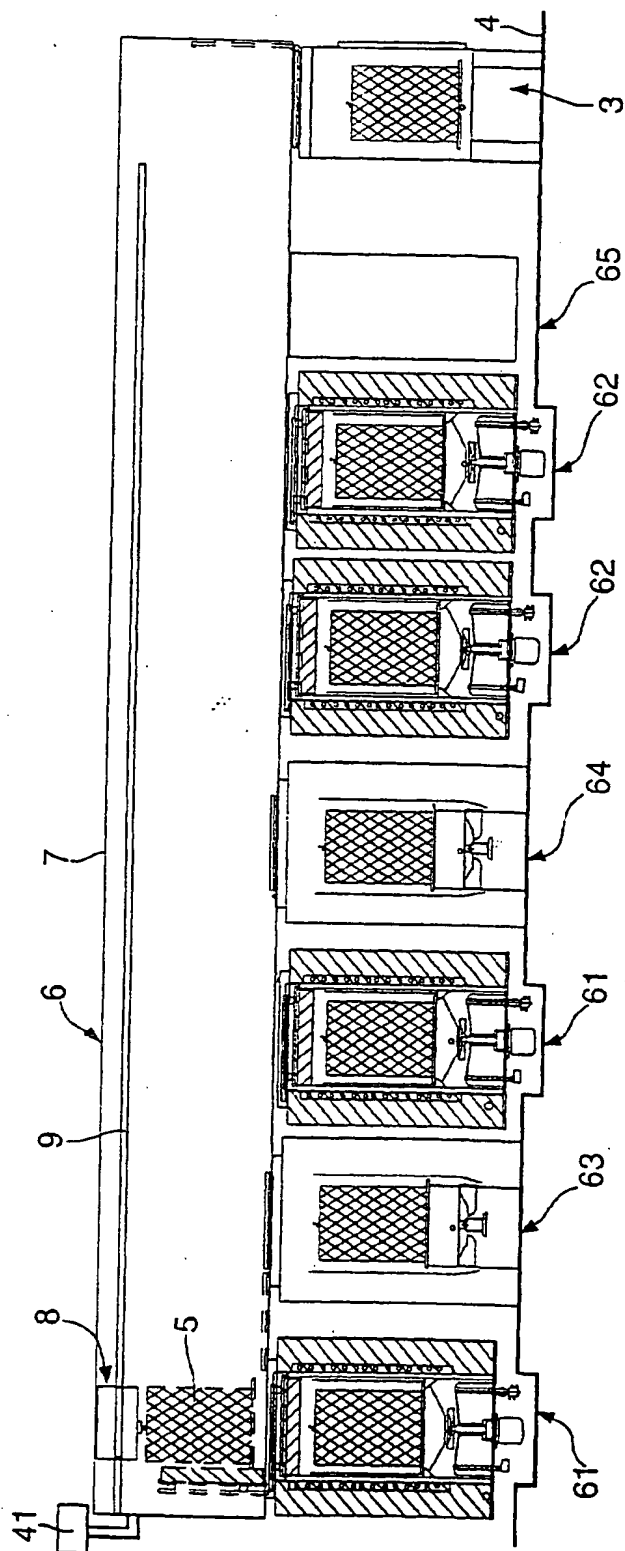


Fig. 7



Offic européen  
des brev ts

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 20 3331

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A,D	EP 0 785 402 A (P.BEURET) 23 juillet 1997 (1997-07-23) ---		C21D9/00 F27B17/00 F27B19/02
A	EP 0 893 510 A (REFRATTARI BREBBIA SRL) 27 janvier 1999 (1999-01-27) ---		
A	US 5 402 994 A (H.EGGER) 4 avril 1995 (1995-04-04) ---		
A	US 3 926 415 A (W.W.KONAS) 16 décembre 1975 (1975-12-16) ---		
A	US 6 065 964 A (L.PELISSIER) 23 mai 2000 (2000-05-23) ---		
A	DE 720 924 C (H.KOPPERS) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C21D F27B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA' HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>22 mars 2001</b>	Examineur <b>Coulomb, J</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO-L-CHM 1503 03 82 (PUB02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 20 3331

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-03-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 785402 A	23-07-1997	AUCUN	
EP 893510 A	27-01-1999	IT MI971718 A US 6093367 A	21-01-1999 25-07-2000
US 5402994 A	04-04-1995	WO 9314229 A DE 59208341 D EP 0621904 A JP 6511514 T	22-07-1993 15-05-1997 02-11-1994 22-12-1994
US 3926415 A	16-12-1975	CA 1020344 A	08-11-1977
US 6065964 A	23-05-2000	FR 2771754 A EP 0922778 A JP 11237185 A	04-06-1999 16-06-1999 31-08-1999
DE 720924 C		AUCUN	

EPO FORM P460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82